

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-249305

(43)Date of publication of application : 06.09.1994

(51)Int.Cl.

F16H 3/72

F01B 21/00

(21)Application number : 05-064715

(71)Applicant : HINO MOTORS LTD

(22)Date of filing : 28.02.1993

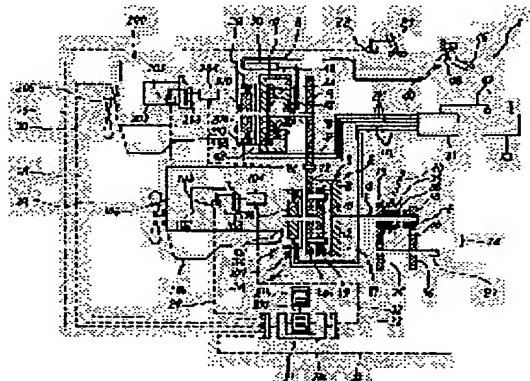
(72)Inventor : OMORI KENICHI

(54) ENERGY RECOVERING DEVICE FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PURPOSE: To realize a continuously variable transmission for a vehicle, which has simple construction so as to be constructed at low cost and which can be mounted on a large vehicle, by installing an energy converting device consisting of a rotor and a stator in a crank shaft of an engine for the continuously variable transmission constituted of two sets of engines and an epicyclic gear device.

CONSTITUTION: This device is provided with a first engine 100, whose crank shaft is connected to a sun gear 10 of an epicyclic gear device 5, a second engine 200, whose crank shaft is connected to a planet gear 12 of the epicyclic gear device 5, and a continuously variable transmission 2, which continuously controls the revolving speed of an output shaft 4 of the epicyclic gear device 5. In addition, this device is provided with an energy converting device which consists of both a rotor, in which coiled, electric cables are fixed to a revolving shaft, and a stator, in which coiled, electric cables are fixed to a housing facing the rotor, which converts the driving energy of a vehicle at the time of deceleration of the vehicle so as to store the energy in a battery device 53, and which releases the electric energy from the battery device 53 at the time of acceleration of the vehicle so as to rotate the rotor.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-249305

(43)公開日 平成6年(1994)9月6日

(51)Int.Cl.⁵

F 1 6 H 3/72

F 0 1 B 21/00

識別記号

A 9030-3 J

7314-3 G

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-64715

(22)出願日 平成5年(1993)2月28日

(71)出願人 000005463

日野自動車工業株式会社

東京都日野市日野台3丁目1番地1

(72)発明者 大森 謙一

東京都日野市日野台3丁目1番地1日野自

動車工業株式会社内

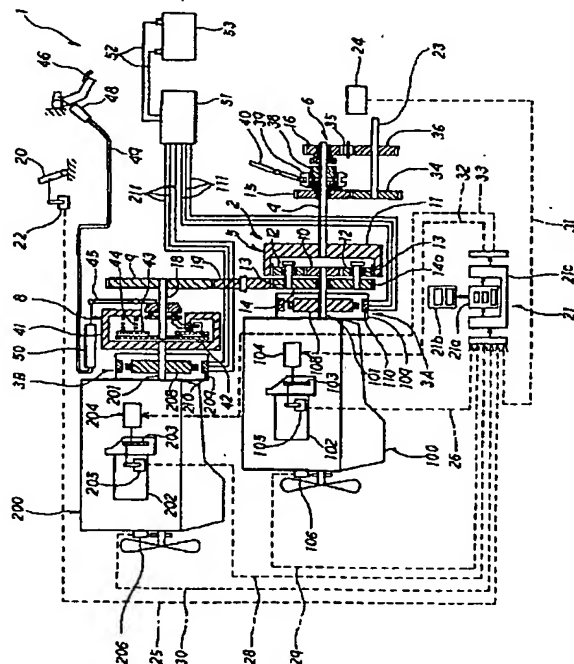
(74)代理人 弁理士 内田 和男

(54)【発明の名称】 車輛のエネルギー回生装置

(57)【要約】

【目的】 2基のエンジンと遊星歯車装置とから構成された無段変速装置に運動エネルギーと電気エネルギーとを交互に変換自在としたエネルギー交換装置を装着することにより、構造が極めて簡易でありながら大型車輛にも搭載できる無段変速装置を提供し、しかも車輛の制動性能の向上を図ると共にエネルギーの無駄な消費を抑え、燃料の消費量を軽減し、更には車輛の加速時における黒煙やN O_xを抑制する。

【構成】 2基のエンジンと遊星歯車装置とから構成された無段変速装置の夫々のエンジンのクランク軸に、又は遊星歯車装置の出力側にロータとステータとからなるエネルギー交換装置を装着して車輛の減速時の運動エネルギーを電気エネルギーに変換してバッテリー装置に蓄積し、車輛の加速時にはバッテリー装置から電気エネルギーを放出してロータを回転させて車輛の加速に寄与するようにした構成を特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 クランク軸が遊星歯車装置の太陽ギヤに連結された第1エンジンと、クランク軸が前記遊星歯車装置の遊星ギヤに連結された第2エンジンとを設け前記第1エンジンの回転速度を定速回転させ前記第2エンジンの回転速度を変化させることにより、又は前記第2エンジンの回転速度を定速回転させ前記第1エンジンの回転速度を変化させることにより前記遊星歯車装置の出力軸の回転速度を無段階に制御するように構成された2基のエンジンを備えた無段変速装置と、コイル状に巻かれた電線を回転軸に固定したロータとコイル状に巻かれた電線を前記ロータと対向させてハウジングに固定したステータとからなり車輛の減速時には該車輛の運動エネルギーを電気エネルギーに変換してバッテリー装置に蓄積し、車輛の加速時には前記バッテリー装置から前記電気エネルギーを放出して前記ロータを回転させるように構成されたエネルギー変換装置とを備えたことを特徴とする車輛のエネルギー回生装置。

【請求項2】 クランク軸が遊星歯車装置の太陽ギヤに連結された第1エンジンと、クランク軸が前記遊星歯車装置の遊星ギヤに連結された第2エンジンとを設け前記第1エンジンの回転速度を定速回転させ前記第2エンジンの回転速度を変化させることにより、又は前記第2エンジンの回転速度を定速回転させ前記第1エンジンの回転速度を変化させることにより前記遊星歯車装置の出力軸の回転速度を無段階に制御するように構成された2基のエンジンを備えた無段変速装置と、前記第1エンジンのクランク軸に固定され電線がコイル状に巻かれた第1ロータと該第1ロータに対向してハウジングに固定され電線がコイル状に巻かれた第1ステータとからなる第1エネルギー変換装置と、前記第2エンジンのクランク軸に固定され電線がコイル状に巻かれた第2ロータと該第2ロータに対向してハウジングに固定され電線がコイル状に巻かれた第2ステータとからなる第2エネルギー変換装置とを備えたことを特徴とする車輛のエネルギー回生装置。

【請求項3】 クランク軸が遊星歯車装置の太陽ギヤに連結された第1エンジンと、クランク軸が前記遊星歯車装置の遊星ギヤに連結された第2エンジンとを設け前記第1エンジンの回転速度を定速回転させ前記第2エンジンの回転速度を変化させることにより、又は前記第2エンジンの回転速度を定速回転させ前記第1エンジンの回転速度を変化させることにより前記遊星歯車装置の出力軸の回転速度を無段階に制御するように構成された2基のエンジンを備えた無段変速装置と、前記遊星歯車装置の出力側の回転軸に固定され電線がコイル状に巻かれたロータと該ロータに対向してハウジングに固定され電線がコイル状に巻かれたステータとからなるエネルギー変換装置とを備えたことを特徴とする車輛のエネルギー回生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、車輛のエネルギー回生装置に係り、特に2基のエンジンと遊星歯車装置とから構成された全く新規な無段変速装置に運動エネルギーと電気エネルギーとを交互に変換自在としたエネルギー変換装置を装着して、構造が極めて簡易な無段変速装置を実現しながら、しかも車輛の制動性能の向上を図ると共にエネルギーの無駄な消費を抑え、燃料の消費量を軽減させ、かつ制動時に運動エネルギーを変換して蓄えておいた電力を、車輛の加速時に車輛の駆動力として使用することにより該加速時における排気ガス中の黒煙の量を減少させることができるようにした画期的な車輛のエネルギー回生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】2基のエンジンを車輛に使用した従来例としては、大出力を得るために比較的小型の2基のエンジンを搭載したものが知られており、該2基のエンジンのクランク軸をギヤ等により出力軸に連結し、変速装置を該出力軸に配設するように構成していたが、該従来例では、2基のエンジンの合計出力に見合う強度を持たせるために変速装置が大型になってしまう欠点があった。

【0003】また低負荷時でも2基のエンジンを同一速度で回転させなければならないので燃費の向上が望めない点で不利であった。

【0004】一方、車輛用の無段変速装置としては、乗用車等に主として用いられているトルクコンバータと遊星歯車を組み合わせたものと、大型トラックやバス等に最近搭載されるようになった、トルクコンバータを使用せず手動変速式のトランスミッションやクラッチをそのまま自動化したもの等が実用化されているが、いずれの無段変速装置も構造が非常に複雑で高価に付くという不具合があった。特に前者は大型車輛にはコスト及び床下スペース等の面から搭載が無理であり、後者は電氣的制御系統や油圧、空圧系統及び機械的構造が非常に複雑となり、コストが極めて高く付く点で不利であった。

【0005】一方車輛のエネルギー回生装置としては、単一のエンジンのクランク軸にエネルギー変換装置を装着して車輛の減速時の運動エネルギーを電気エネルギーに変換してバッテリー装置に蓄積するものが採用されているが、2基のエンジンを搭載した車輛、特に2基のエンジンと遊星歯車装置とから構成された無段変速装置にエネルギー変換装置を装着したものは従来存在しなかった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記した従来技術の欠点を除くためになされたものであって、その目的とするところは、2基のエンジンと遊星歯車装置とから構成された無段変速装置のエンジンのクランク軸にロータとステータとからなるエネルギー変換装置を装着することにより、非常に構造が簡易で低コストで実現でき

るにもかかわらず大型車輛にも搭載可能な車輛用の無段変速装置を提供すると共に、車輛の減速時の運動エネルギーを電気エネルギーに変換してバッテリー装置に蓄積し、車輛の加速時にはバッテリー装置から電気エネルギーを放出してロータを回転させて車輛の加速に寄与できるようにすることであり、またこれによってエネルギーを無駄なく有効に利用できるようにして燃費の向上を図ることができるようにすることであり、更には車輛の発進時に黒煙及びNO_xの発生を抑制できるようにすることである。

【0007】また他の目的は、2基のエンジンと遊星歯車装置とから構成された無段変速装置の2基のエンジンの夫々のクランク軸にロータとステータとからなるエネルギー変換装置を装着することにより、小型のエネルギー変換装置により車輛の減速時の運動エネルギーを電気エネルギーに変換できるようにすることであり、またこれによってエネルギー回生装置が装着された新型の無段変速装置全体を小型化して容易に車輛に搭載できるようにすることである。

【0008】更に他の目的は、2基のエンジンと遊星歯車装置とから構成された無段変速装置において、遊星歯車装置の出力側の回転軸にロータとステータとからなる一台のエネルギー変換装置を装着することにより、差動機構としての遊星歯車装置の影響を受けることなく、安定して容易に運動エネルギーと電気エネルギーとを交互に変換できるようにすることである。

【0009】

【課題を解決するための手段】要するに本発明（請求項1）は、クランク軸が遊星歯車装置の太陽ギヤに連結された第1エンジンと、クランク軸が前記遊星歯車装置の遊星ギヤに連結された第2エンジンとを設け前記第1エンジンの回転速度を定速回転させ前記第2エンジンの回転速度を変化させることにより、又は前記第2エンジンの回転速度を定速回転させ前記第1エンジンの回転速度を変化させることにより前記遊星歯車装置の出力軸の回転速度を無段階に制御するように構成された2基のエンジンを備えた無段変速装置と、コイル状に巻かれた電線を回転軸に固定したロータとコイル状に巻かれた電線を前記ロータと対向させてハウジングに固定したステータとからなり車輛の減速時には該車輛の運動エネルギーを電気エネルギーに変換してバッテリー装置に蓄積し、車輛の加速時には前記バッテリー装置から前記電気エネルギーを放出して前記ロータを回転させるように構成されたエネルギー変換装置とを備えたことを特徴とするものである。

【0010】また本発明（請求項2）は、クランク軸が遊星歯車装置の太陽ギヤに連結された第1エンジンと、クランク軸が前記遊星歯車装置の遊星ギヤに連結された第2エンジンとを設け前記第1エンジンの回転速度を定速回転させ前記第2エンジンの回転速度を変化させることにより、又は前記第2エンジンの回転速度を定速回転させ前記第1エンジンの回転速度を変化させることによ

り前記遊星歯車装置の出力軸の回転速度を無段階に制御するように構成された2基のエンジンを備えた無段変速装置と、前記第1エンジンのクランク軸に固定され電線がコイル状に巻かれた第1ロータと該第1ロータに対向してハウジングに固定され電線がコイル状に巻かれた第1ステータとからなる第1エネルギー変換装置と、前記第2エンジンのクランク軸に固定され電線がコイル状に巻かれた第2ロータと該第2ロータに対向してハウジングに固定され電線がコイル状に巻かれた第2ステータとからなる第2エネルギー変換装置とを備えたことを特徴とするものである。

【0011】また本発明（請求項3）は、クランク軸が遊星歯車装置の太陽ギヤに連結された第1エンジンと、クランク軸が前記遊星歯車装置の遊星ギヤに連結された第2エンジンとを設け前記第1エンジンの回転速度を定速回転させ前記第2エンジンの回転速度を変化させることにより、又は前記第2エンジンの回転速度を定速回転させ前記第1エンジンの回転速度を変化させることにより前記遊星歯車装置の出力軸の回転速度を無段階に制御するように構成された2基のエンジンを備えた無段変速装置と、前記遊星歯車装置の出力側の回転軸に固定され電線がコイル状に巻かれたロータと該ロータに対向してハウジングに固定され電線がコイル状に巻かれたステータとからなるエネルギー変換装置とを備えたことを特徴とするものである。

【0012】

【実施例】以下本発明を図面に示す実施例に基いて説明する。図1及び図2において、本発明に係る車輛のエネルギー回生装置1は、第1エンジン100と、第2エンジン200と、無段変速装置2と、エネルギー変換装置3（第1エネルギー変換装置3A、第2エネルギー変換装置3B）とを備えている。

【0013】本発明は、2つの実施例を包含するが、まず2つの実施例に共通した構造を持つ無段変速装置2の構成について説明する。

【0014】無段変速装置2は、第1エンジン100又は第2エンジン200のクランク軸101、201の回転速度を無段階に変速して出力軸4に伝達するためのものであって、大型トラック等の車輛（図示せず）に小型で同一の大きさを持つ第1エンジン100及び第2エンジン200が搭載されている。

【0015】第1エンジン100のクランク軸101には遊星歯車装置5を介して前後進切換ギヤユニット6が接続され、第2エンジン200のクランク軸201にはクラッチ装置8を介して駆動ギヤ9が接続されている。

【0016】遊星歯車装置5は、クランク軸101に固定された太陽ギヤ10と、該太陽ギヤ10と同一軸上に設けられ内歯歯車が形成されたリングギヤ11と、太陽ギヤ10及びリングギヤ11に噛合する複数の遊星ギヤ

10

20

30

40

50

12と、該複数の遊星ギヤ12を支軸13によって支持すると共に外周部にギヤ14aが形成されたキャリア14とから構成されている。

【0017】リングギヤ11には出力軸4が固定され、該出力軸4の他端には前後進切換えギヤユニット6の前進用ギヤ15及び後進用ギヤ16が回動自在に嵌合している。

【0018】キャリア14の外周部に形成されたギヤ14aは、アイドルギヤ19を介してクラッチ装置8の出力軸18に固定されている駆動ギヤ9と噛合している。

【0019】駆動ギヤ9の歯数は、キャリア14の外周部に形成されたギヤ14aの歯数と同一の歯数とされ、太陽ギヤ10の歯数を Z_1 、リングギヤ11の歯数を Z_2 、第1エンジン100のクランク軸101の回転数を N_1 とすると、第2エンジン200のクランク軸201の回転数 N_2 を下記の数式1によって求める値とするとリングギヤ11の回転数が0となるように構成されている。

【0020】

【数1】

【0021】また第2エンジン200のクランク軸201の回転数 N_2 を大きくするとリングギヤ11の回転数も増大し、また第1エンジン100のクランク軸101の回転数を N_1 と同じにするとリングギヤ11の回転数は、第1エンジン100の回転数 N_1 と同一となるようになっている。

【0022】第1エンジン100及び第2エンジン200には、夫々第1燃料噴射ポンプ102及び第2燃料噴射ポンプ202と、該第1燃料噴射ポンプ102及び第2燃料噴射ポンプ202の燃料噴射量を調節する第1コントロールレバー103及び第2コントロールレバー203と、該第1コントロールレバー103及び第2コントロールレバー203を駆動する第1アクチュエータ104及び第2アクチュエータ204が設けられ、第1エンジン100及び第2エンジン200の回転速度を調節するように構成されている。

【0023】運転席（図示せず）に設けられたアクセルペダル20には、踏み込み量を検出して制御装置21に検出信号を送出するアクセルセンサ22が装着され、第1コントロールレバー103及び第2コントロールレバー203には該第1コントロールレバー103及び第2コントロールレバー203の移動量を検出する第1レバーセンサ105及び第2レバーセンサ205が配設されている。

【0024】また第1エンジン100のクランク軸101及び第2エンジン200のクランク軸201には回転速度を検出する第1回転計106及び第2回転計206が、前後進切換えギヤユニット6の主軸23には車速を検出する車速センサ24が装着されている。

【0025】制御装置21は、中央演算処理装置21

a、外部記憶装置21b及び入出力ポート21cからなる公知のコンピュータであり、入出力ポート21cがアクセルセンサ22、第1レバーセンサ105及び第2レバーセンサ205、第1回転計106及び第2回転計206、車速センサ24、第1アクチュエータ104及び第2アクチュエータ204と信号線25、26、28、29、30、31、32及び33によって電氣的に接続され、検出信号を制御装置21に送出し、或いは制御装置21から制御信号を受信してアクセルペダル20の踏み量に応じて第1エンジン100及び第2エンジン200の回転速度を調節するように構成されている。

【0026】前後進切換えギヤユニット6は、車輛の前進又は後進を切り換えるためのものであって、出力軸4の他端に前進用ギヤ15及び後進用ギヤ16が回動自在に嵌合し、該出力軸4と平行に配設された主軸23には、前進用ギヤ15と噛合する第1ギヤ34及びアイドルギヤ35を介して後進用ギヤ16と噛合する第2ギヤ36が固定されている。

【0027】出力軸4の前進用ギヤ15及び後進用ギヤ16の間には、外周に歯車が形成されたハブギヤ38がスプライン嵌合し、該ハブギヤ38には、シフトレバー40の操作によって出力軸4の軸方向に摺動自在とされたスリーブ39が噛合している。

【0028】そしてシフトレバー40を操作してスリーブ39を出力軸4の軸方向に摺動させ、ハブギヤ38と前進用ギヤ15又は後進用ギヤ16のいずれかを選択的に噛合させて前進又は後進を選択できるように構成されている。

【0029】クラッチ装置8は、第2エンジン200の回転を遊星歯車装置5に対して伝達又は遮断するためのものであって、第2エンジン200のクランク軸102の後端に固定されたフライホイール41と、出力軸18に軸方向に摺動自在に嵌合し、かつフライホイール41中に收容されたクラッチディスク42と、該クラッチディスク42を圧縮ばね44の作用によってフライホイール41に押圧するブレッシャプレート43と、クラッチディスク42を圧縮ばね44のばね力に抗してフライホイール41から離脱させる方向に移動させるシフトフォーク機構45とから構成されている。

【0030】シフトフォーク機構45は、マスタシリンダ48、油圧管路49及び倍力装置50により運転席に配設されたクラッチペダル46と接続されている。

【0031】エネルギー変換装置3は、運動エネルギーと電気エネルギーとを交互に変換するためのものであって、まず本発明の第1実施例を図1により説明する。

【0032】第1エネルギー変換装置3Aは、第1エンジン100のクランク軸101にコイル状に巻かれた電線である第1ロータ108が固定され、該第1ロータ108と対向させてハウジング109にコイル状に巻かれた電線である第1ステータ110が固定されて構成されて

10

20

30

40

50

いる。

【0033】また第2エネルギー変換装置3Bは、第2エンジン200のクランク軸201にコイル状に巻かれた電線である第2ロータ208が固定され、該第2ロータ208と対向させてハウジング209にコイル状に巻かれた電線である第2ステータ210が固定されて構成されている。

【0034】第1ステータ110及び第2ステータ210は、電気コード111、211によってインバータ51に、更に電気コード52によってバッテリー装置53に電気的に接続されており、車輛の減速時には該車輛の運動エネルギーを電気エネルギーに変換してバッテリー装置53に蓄積し、車輛の加速時にはバッテリー装置53から蓄積した電気エネルギーを放出して第1ロータ108及び第2ロータ208を回転させ車輛の加速に寄与できるように構成されている。

【0035】第2実施例のエネルギー変換装置3は、図2において、リングギヤ11の外周にコイル状に巻かれた電線であるロータ60が固定され、該ロータ60と対向させてハウジング61にコイル状に巻かれた電線であるステータ62が固定されて構成されている。

【0036】ステータ62は、電気コード63によってインバータ51に、更に電気コード52によってバッテリー装置53に電気的に接続されており、車輛の減速時には該車輛の運動エネルギーを電気エネルギーに変換してバッテリー装置53に蓄積し、車輛の加速時にはバッテリー装置53から蓄積した電気エネルギーを放出してロータ60を回転させて車輛の加速に寄与できるようになっている。

【0037】本発明は、上記のように構成されており、以下その作用について説明する。図1及び図2において、前後進切換えギヤユニット6のシフトレバー40をニュートラル位置にし、クラッチ装置8を切った状態でキースイッチ(図示せず)を操作して第1エンジン100及び第2エンジン200を始動させる。

【0038】このときクラッチ装置8が遮断状態とされているため、クラッチディスク42の負荷は出力軸4の負荷に比較して極めて軽くなっており、第1エンジン100の回転はクラッチディスク42にのみ伝達されて該クラッチディスク42を回転させ、また第2エンジン200は、フライホイール41を回転させる。

【0039】車輛を発進させるには、まずシフトレバー40を操作してスリーブ39を前進用ギヤ15と噛み合わせた後、アクセルペダル20を踏み込むと制御装置21が第1エンジン100の回転数を最も運転効率の良い所定の回転数N₁となるように第1アクチュエータ104を作動させ、第2エンジン200の回転数をアクセルペダル20の踏み込み量に対応する車速となるように第2アクチュエータ204を作動させて夫々第1エンジン100及び第2エンジン200の回転数を増大させる。

【0040】ここでクラッチ装置8を徐々に接続する

と、第2エンジン200のトルクがクラッチ装置8、駆動ギヤ9、アイドルギヤ19を介してキャリア14に伝達され、遊星歯車装置5によって第1エンジン100及び第2エンジン200の回転数に応じて変速された回転数がリングギヤ11に伝達され、該リングギヤ11を介して前後進切換えギヤユニット6の出力軸4を回転させ、車輛はアクセルペダル20の踏み込み量に対応する車速に達する。

【0041】アクセルペダル20の踏み込み量が変わると、制御装置21は第1エンジン100の回転数は所定の回転数N₁に保持したまま、第2エンジン200の回転数のみを増減することによって遊星歯車装置5を介して変速して車輛が所望の車速となるように制御する。

【0042】次にエネルギー変換装置3の作用について説明する。本発明の第1実施例では、図1において、アクセルペダル20を踏み込むとアクセルセンサ22から踏み込み量に応じた検出信号が制御装置21に伝達される。

【0043】制御装置21は、アクセルペダル20の踏み込み量に応じて回転させるべき第1エンジン100及び第2エンジン200の回転数を演算し、該回転数に応じた電力をバッテリー装置53から電気コード52、インバータ51、電気コード111及び211を介して夫々第1ステータ110及び第2ステータ210に供給して公知のモータの原理によって第1ロータ108及び第2ロータ208を回転させる。

【0044】第1ロータ108及び第2ロータ208に発生したトルクは、第1エンジン100及び第2エンジン200によって発生したトルクと夫々合計されてクランク軸101及びクランク軸201に伝達され、上記した如く遊星歯車装置5によって変速され、車輛を所望の車速で走行させる。

【0045】またアクセルペダル20の踏み込みを解除して車輛を減速させると、制御装置21はアクセルセンサ22からの検出信号によってこれを検出し、バッテリー装置53からの電力の供給を停止すると共に第2エンジン200の回転数を低下させる。

【0046】車輛は慣性によって走行するので車輪、即ち主軸23の回転は前後進切換えギヤユニット6、遊星歯車装置5を介して第1ロータ108を、また更にアイドルギヤ19、駆動ギヤ9、クラッチ装置8を介して第2ロータ208に伝達されてこれらを夫々回転させ、第1ステータ110及び第2ステータ210には第1ロータ108及び第2ロータ208の回転数に比例して運動エネルギーが電気エネルギーに変換されて電力が発生する。

【0047】第1ステータ110及び第2ステータ210に発生した電力は、電気コード111及び211、インバータ51、電気コード52を介してバッテリー装置53に蓄積されて次の電力供給に備える。

【0048】第1ロータ108及び第2ロータ208の回転数は、夫々のエネルギー変換装置3A、3Bで回収さ

れるエネルギー、即ち負荷により遊星歯車装置5で決まることとなる。

【0049】ここで第1実施例においては、2台のエネルギー変換装置3A、3Bが第1エンジン100及び第2エンジン200に個別に配設されているので、夫々のエネルギー変換装置3A、3Bを比較的小型の装置とすることができる利点がある。

【0050】次に本発明の第2実施例の作用について説明すると、図2において、アクセルペダル20を踏み込むとアクセルセンサ22から踏み込み量に応じた検出信号が制御装置21に伝達される。

【0051】制御装置21は、アクセルペダル20の踏み込み量に応じて回転させるべき出力軸4の回転数を演算し、該回転数に応じた電力をバッテリー装置53から電気コード52、インバータ51、電気コード63を介してステータ62に供給して公知のモータの原理によってロータ60を回転させる。

【0052】ロータ60に発生したトルクは、第1エンジン100及び第2エンジン200から遊星歯車装置5に伝達されたトルクとリングギヤ11を介して合計され、前後進切換えギヤユニット6を介して主軸23を回転して車輪を加速させる。

【0053】またアクセルペダル20の踏み込みを解除して車輪を減速させると、制御装置21はアクセルセンサ22からの検出信号によってこれを検出してバッテリー装置53からの電力の供給を停止する。

【0054】車輪は慣性によって走行するので車輪、即ち主軸23の回転は前後進切換えギヤユニット6を介してリングギヤ11に伝達され、該リングギヤ11に固定されたロータ60を回転させる。そして公知の発電機の原理により運動エネルギーを電気エネルギーに変換してステータ62にロータ60の回転数に比例した電力が発生する。

【0055】ステータ62に発生した電力は、電気コード63、インバータ51、電気コード52を介してバッテリー装置53に蓄積されて次の電力供給に備える。

【0056】第2実施例においては、遊星歯車装置5の出力側であるリングギヤ11に比較的大型のエネルギー変換装置3が1台装着された構成とされているので、エネルギーを回生するときに遊星歯車装置5の差動機構の影響を受けることがなく、従って第1実施例の如く2台のエネルギー変換装置3A、3Bの各々を最適回転数となるように制御する必要がなく、制御装置21を簡単な構造とすることができ、また安定してエネルギー変換装置3を作動させることができる。

【0057】なお、上記実施例においては、遊星歯車装置は入力ギヤとして太陽ギヤをまた出力ギヤとしてリングギヤを用いた構造としたが、入力ギヤ及び出力ギヤは太陽ギヤ及びリングギヤに限定されるものではなく、入力ギヤとして太陽ギヤを出力ギヤとしてキャリアを用い

てもよく、更には又入力ギヤとしてキャリアを出力ギヤとして太陽ギヤを用いるように構成したものであってもよい。

【0058】

【発明の効果】本発明は、上記のように2基のエンジンと遊星歯車装置とから構成された無段変速装置のエンジンのクランク軸にロータとステータとからなるエネルギー変換装置を装着したので、非常に構造が簡易で低コストで実現できるにもかかわらず大型車輪にも搭載可能な車輪用の無段変速装置を提供できると共に、車輪の減速時の運動エネルギーを電気エネルギーに変換してバッテリー装置に蓄積し、車輪の加速時にはバッテリー装置から電気エネルギーを放出してロータを回転させて車輪の加速に寄与できる効果があり、またこの結果エネルギーを無駄なく有効に利用できるから燃費の向上を図ることができ、更には車輪の発進時に黒煙及び NO_x の発生を抑制できるという優れた効果がある。

【0059】また2基のエンジンと遊星歯車装置とから構成された無段変速装置の2基のエンジンの夫々のクランク軸にロータとステータとからなるエネルギー変換装置を装着したので、小型のエネルギー変換装置により車輪の減速時の運動エネルギーを電気エネルギーに変換できる効果があり、またこの結果エネルギー回生装置が装着された新型の無段変速装置全体を小型化して容易に車輪に搭載できるという効果がある。

【0060】更には、2基のエンジンと遊星歯車装置とから構成された無段変速装置において、遊星歯車装置の出力側の回転軸にロータとステータとからなる1台のエネルギー変換装置を装着したので、差動機構としての遊星歯車装置の影響を受けることなく、安定して容易に運動エネルギーと電気エネルギーとを交互に変換できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】車輪のエネルギー回生装置の第1実施例の全体を示し、ブロック図を含む部分縦断面図である。

【図2】車輪のエネルギー回生装置の第2実施例の全体を示し、ブロック図を含む部分縦断面図である。

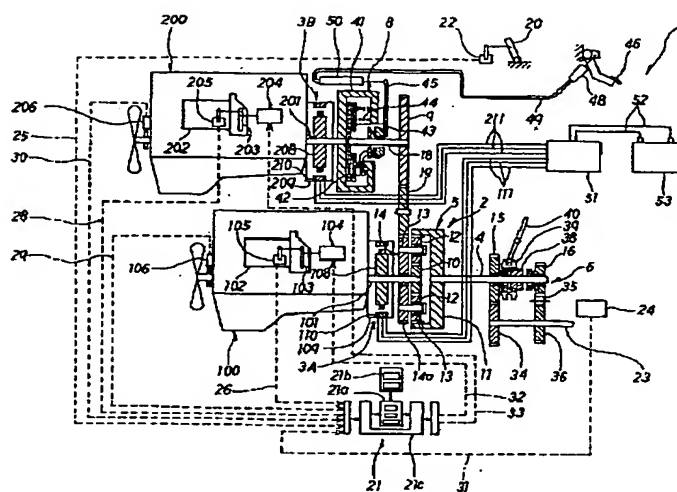
【符号の説明】

- 1 車輪のエネルギー回生装置
- 2 無段変速装置
- 3 エネルギー変換装置
- 3A 第1エネルギー変換装置
- 3B 第2エネルギー変換装置
- 4 遊星歯車装置の出力軸
- 5 遊星歯車装置
- 10 太陽ギヤ
- 12 遊星ギヤ
- 53 バッテリー装置
- 60 ロータ
- 61 ハウジング

62 ステータ
100 第1エンジン
101 クランク軸
108 第1ロータ
110 第1ステータ

* 200 第2エンジン
201 クランク軸
208 第2ロータ
210 第2ステータ
* 【数1】 $N_2 = N_1 / (1 + Z_1 / Z_2)$

【図1】



【図2】

